

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Прикладне програмування - Python»

Лектор курсу			Чичкар'ов Євген Анатолійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle		e-mail: chychkarovea@gmail.com ; сторінка курсу в Moodle – https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=749	
Галузь знань					Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність					Семестр			
Освітня програма								
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	5	150	18	-	18	18	96	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	
Освітні компоненти для яких є базовою	

Мета курсу:	Вивчення студентами принципів програмування на мові Python, отримання практичних навичок створення прикладних програм і реалізації алгоритмів обробки інформації на мові Python, а також отримання навичок розробки додатків, що реалізують алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту.
--------------------	---

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>	<p>СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.</p> <p>СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.</p> <p>СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.</p>

Програмні результати навчання (ПР)

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Основи мови програмування Python			
<p>Тема 1. Основні синтаксичні конструкції і типи даних в програмах на Python Знати: Основні синтаксичні конструкції, типи даних і можливості мови програмування Python. Вміти: Розробляти програми мовою Python, які реалізують основні алгоритми обробки даних та структури даних. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11 Програмні результати навчання: ПР12 Рекомендовані джерела: 1-4</p>			
Заняття 1.1 Основні синтаксичні конструкції і типи даних в програмах на Python	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 1.2. Основні синтаксичні конструкції і типи даних в програмах на Python	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 1.3. Основні синтаксичні конструкції і типи даних в програмах на Python	Лабораторна робота 1 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<p>Тема 2. Функції і їх використання в мові Python. Анонімні функції Знати: Створення і використання функцій в мові програмування Python. Елементи функціонального програмування, створення і використання лямбда-функцій. Вміти: Розробляти програми мовою Python, які використовують вбудовані функції і методи, користувальницькі функції, лямбда-функції. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11 Програмні результати навчання: ПР12 Рекомендовані джерела: 1-4</p>			
Заняття 2.1 Функції і їх використання в мові Python. Анонімні функції.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2 Функції і їх використання в мові Python. Анонімні функції.	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 2.3 Функції і їх використання в мові Python. Анонімні функції.	Лабораторна робота 1 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків

Тема 3. Основи ООП на Python

Знати: Створення і використання класів, об'єктів, конструкторів в мові Python. Поняття наслідування, інкапсуляції. Серіалізація об'єктів. Статичні методи. Ітератори, генератори, колекції. Зміна поведінки класів та методів на python. Декоратори.

Вміти: Створювати програми мовою Python з використанням об'єктно-орієнтовного програмування, з використанням ітераторів і декораторів.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11

Програмні результати навчання: ПР12

Рекомендовані джерела: 1-4

Заняття 3.1 Основи ООП на Python	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2. Основи ООП на Python	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 3.3. Основи ООП на Python	Лабораторна робота 3 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків

Тема 4. Розробка додатків з графічним інтерфейсом користувача. Бібліотека Tkinter. Пакети wxPython, PyQt, Kivy.

Знати: особливості розробки додатків з графічним інтерфейсом користувача з використанням бібліотеки Tkinter.

Вміти: створювати додатки з графічним інтерфейсом користувача на базі бібліотеки Tkinter;

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11

Результати навчання: ПР12

Рекомендовані джерела: 1-4

Заняття 4.1 Розробка додатків з графічним інтерфейсом користувача. Бібліотека Tkinter. Пакети wxPython, PyQt, Kivy.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2. Розробка додатків з графічним інтерфейсом користувача. Бібліотека Tkinter. Пакети wxPython, PyQt, Kivy.	Практичне заняття 4 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 4.3. Розробка додатків з графічним інтерфейсом користувача. Бібліотека Tkinter. Пакети wxPython, PyQt, Kivy.	Лабораторна робота 4 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків

Тема 5. Робота з файлами та базами даних на Python. Поняття і використання ORM. Пакет SQLAlchemy, використання різних СУБД.

Знати: знати особливості роботи з файлами та базами даних на Python, мати уявлення про використання ORM, ознайомитися з пакетом SQLAlchemy, можливості використання різних СУБД.

Вміти: розробляти додатки з використанням файлів та баз даних на Python, створювати додатки з використанням ORM.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11

Результати навчання: ПР12

Рекомендовані джерела: 1-4

Заняття 5.1 Робота з файлами та базами даних на Python. Поняття і використання ORM. Пакет SQLAlchemy, використання різних СУБД.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
---	-------------------	--	--

Заняття 5.2. Робота з файлами та базами даних на Python. Поняття і використання ORM. Пакет SQLAlchemy, використання різних СУБД.	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 5.3. Робота з файлами та базами даних на Python. Поняття і використання ORM. Пакет SQLAlchemy, використання різних СУБД.	Лабораторна робота 5 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
Самостійна робота за розділом 1			
Тема 1. Основні синтаксичні конструкції і типи даних в програмах на Python	10 год	2 бали	1. Робота з різними типами даних на Python. Використання списків, тьюплів, словників, множин для вирішення практичних задач.
Тема 2. Функції і їх використання в мові Python. Анонімні функції.	10 год	2 бали	2. Використання python для вирішення комбінаторних задач. Бібліотека itertools.
Тема 3. Основи ООП на Python.	10 год	2 бали	3. Патерни проектування на python.
Тема 4. Розробка додатків з графічним інтерфейсом користувача. Бібліотека Tkinter. Пакети wxPython, PyQt, Kivy.	10 год	3 бали	4. Об'єктно-орієнтовні пакети створення GUI на python. Пакети Kivy, PyQt.
Тема 5. Робота з файлами та базами даних на Python. Поняття і використання ORM. Пакет SQLAlchemy, використання різних СУБД.	10 год	3 бали	5. Використання ORM sqlalchemy або peewee для проектів на python.
Розділ 2. Прикладне програмування на Python			
Тема 6. Розширення можливостей мови Python за рахунок додаткових пакетів. Використання пакетів NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib. Знати: можливості створення модулів і пакетів, особливості використання пакетів NumPy, SciPy, Matplotlib. Вміти: створювати власні пакети, створювати додатки з використанням пакетів NumPy, SciPy, Matplotlib. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11 Результати навчання: ПР12 Рекомендовані джерела: 5-9			
Заняття 6.1 Розширення можливостей мови Python за рахунок додаткових пакетів. Використання пакетів NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2. Розширення можливостей мови Python за рахунок додаткових пакетів. Використання пакетів NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib.	Практичне заняття 6 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 6.3. Розширення можливостей мови Python за рахунок додаткових пакетів. Використання пакетів NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib.	Лабораторна робота 6 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
Тема 7. Розробка додатків на Python для мережевого використання. Можливості jupyter-notebook, Google Collaboratory. Розробка веб-додатків на Python. Пакети Flask, Django. Знати: особливості розробки веб-додатків на Python, можливості пакетів jupyter-notebook, Google Collaboratory, Flask. Вміти: створювати веб-додатки на Python з використанням пакетів jupyter-notebook, Google Collaboratory, Flask.			

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11			
Результати навчання: ПР12			
Рекомендовані джерела: 5-9			
Заняття 7.1 Розробка додатків на Python для мережевого використання. Можливості jupyter-notebook, Google Collaboratory. Розробка веб-додатків на Python. Пакети Flask, Django.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2 Розробка додатків на Python для мережевого використання. Можливості jupyter-notebook, Google Collaboratory. Розробка веб-додатків на Python. Пакети Flask, Django.	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 7.3 Розробка додатків на Python для мережевого використання. Можливості jupyter-notebook, Google Collaboratory. Розробка веб-додатків на Python. Пакети Flask, Django.	Лабораторна робота 7 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
Тема 8. Робота із зображеннями за допомогою мови програмування Python. Пакети OpenCV, Pillow.			
Знати: можливості обробки зображень на Python з використанням пакетів OpenCV, Pillow.			
Вміти: створювати додатки на Python з використанням пакетів OpenCV, Pillow.			
Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11			
Результати навчання: ПР12			
Рекомендовані джерела: 5-9			
Заняття 8.1 Робота із зображеннями за допомогою мови програмування Python. Пакети OpenCV, Pillow.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2 Робота із зображеннями за допомогою мови програмування Python. Пакети OpenCV, Pillow.	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 8.3 Робота із зображеннями за допомогою мови програмування Python. Пакети OpenCV, Pillow.	Лабораторна робота 8 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
Тема 9. Сучасні програмні засоби для вирішення задач штучного інтелекту, машинного та глибокого навчання. Пакети scikit-learn та tensorflow.			
Знати: можливості вирішення задач машинного навчання, створення нейронних мереж глибокого навчання з використанням пакетів tensorflow та keras.			
Вміти: створювати додатки на Python з використанням пакетів scikit-learn, tensorflow та keras.			
Формування компетенцій: ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11			
Результати навчання: ПР12			
Рекомендовані джерела: 5-9			
Заняття 9.1 Сучасні програмні засоби для вирішення задач штучного інтелекту, машинного та глибокого навчання. Пакети scikit-learn та tensorflow.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2 Сучасні програмні засоби для вирішення задач штучного інтелекту, машинного та глибокого навчання. Пакети scikit-learn та tensorflow.	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування

Заняття 9.3 Сучасні програмні засоби для вирішення задач штучного інтелекту, машинного та глибокого навчання. Пакети scikit-learn та tensorflow.	Лабораторна робота 9 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
--	-------------------------------	--------	---

Самостійна робота за розділом 2

Тема 6. Розширення можливостей мови Python за рахунок додаткових пакетів. Використання пакетів NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib.	10 год	3 бали	Робота з даними на python. Імпорт та експорт даних в різні формати.
Тема 7. Розробка додатків на Python для мережевого використання. Можливості jupyter-notebook, Google Collaboratory. Розробка веб-додатків на Python. Пакети Flask, Django.	12 год	3 бали	Створення інтерактивних додатків в Google Collaboratory. Використання елементів UI та google-диску.
Тема 8. Робота із зображеннями за допомогою мови програмування Python. Пакети OpenCV, Pillow.	10 год	3 бали	Перетворення зображень з різних форматів. Використання зображень в додатках з UI.
Тема 9. Сучасні програмні засоби для вирішення задач штучного інтелекту, машинного та глибокого навчання. Пакети scikit-learn та tensorflow.	14 год	3 бали	Підготовка даних та вирішення задач класифікації з використанням даних з репозиторію UC Irvine Machine Learning Repository

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Мультимедійний проектор;
- Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Базова

1. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. -180 с.
2. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині"/А.В. Яковенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с.
3. Васильєв О. М. Програмування мовою Python. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2019. – 504с.
4. Копей В. Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців : навч. посіб. / В. Б. Копей. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 272 с.

Допоміжна

5. Head First Python / Paul Barry // O'Reilly, 2015 – 494 p.
6. Beazley D. Python Cookbook: Recipes for Mastering Python 3 / David Beazley, Brian K. Jones // O'Reilly, 2013. – 706 p.
7. Swamynathan M. Mastering Machine Learning with Python in Six Steps / Manohar Swamynathan // APress, 2017 – 358 p.
8. Python Machine Learning. Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2 / Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili // Packt Publishing, 2019. – 740 p.
9. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Ipython / W. McKinney. – 2nd. Ed. – O'Reilly Media, 2017. – 550 p.

Інформаційні ресурси

10. Навчальний сайт університету - <https://dut.edu.ua>

11. <https://www.python.org/>
12. <https://repl.it>
13. <https://wingware.com/>
14. <https://www.jetbrains.com/pycharm-edu/?fromMenu>
15. <https://www.scipy.org/>
16. <https://python-patterns.guide/>
17. <https://docs.python.org/3/library/sys.html>
18. <https://docs.python.org/3/library/os.html>
19. <https://www.djangoproject.com/>
20. <https://realpython.com/python-sockets/>
21. https://www.w3schools.com/python/python_regex.asp
22. <https://realpython.com/python-web-scraping-practical-introduction/>
23. <https://jupyter.org/>
24. <https://realpython.com/pandas-dataframe/>

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.
- Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття.
- Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для незарахування викладачем роботи студента.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх лабораторних і практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Прикладне програмування - Python.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях 60 (бали *напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль*), 40 (*підсумкове оцінювання - Залік*):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
	• Виконання практичних робіт	18 балів

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	● Виконання лабораторних робіт	18 балів
	● Самостійна робота	24 бали
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ залік	Залік проходить у письмовій формі.	40 балів

Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- Тези доповіді на фаховій конференції	3 бали
- Стаття у фаховому виданні	5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні	10 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (В)

75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
64-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. .	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється